

KOREAN PATENT ABSTRACTS(KR)

Document Code:B1

(11) Publication No.1020000252976 (44) Publication Date. 20000121

(21) Application No.1019980015694 (22) Application Date. 19980430

(51) IPC Code:
C07D309/34
H05B 33/00

(71) Applicant:
LG ELECTRONICS INC.

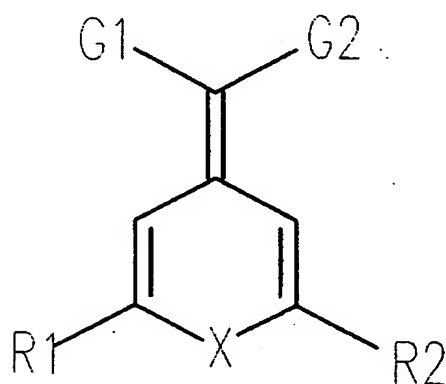
(72) Inventor:
KIM, DONG UK
TAK, YUN HONG

(30) Priority:

(54) Title of Invention

COMPOUND FOR RED ORGANIC ELECTROLUMINESCENCE DEVICE AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

Representative drawing



(57) Abstract:

PURPOSE: Provided is a compound for red organic electroluminescence device to increase stability of elements by improving luminous efficiency and luminous color.

CONSTITUTION: In the formula, G1 and G2 are the same or different electron withdrawing groups selected from -CN, -CO, CO₂R, -SO₂-R, -SO₂-F, and -NO₂, except if both are cyano groups, or are electron donating groups forming heterocyclic compound by connecting themselves with molecular chain. Wherein, R1 or R2 is alkyl(C1-5), aryl, or -CH=CH-A1; A1 is selected among benzamine derivatives (R is H or C1-C5 while R is H or CH₃); and X is one of groups made of oxygen and sulfur atoms.

COPYRIGHT 2001 KIPO

RECEIVED
FEB 26 2003
TO 1/00 MAIL ROOM

if display of image is failed, press (F5)

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

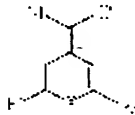
(51) Int. Cl. ⁸ C07D 309/34 H05B 33/00	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2000년08월01일 10-0252976 2000년11월21일
(21) 출원번호 (22) 출원일자 (73) 특허권자	10-1998-0015694 1998년04월30일 엘지전자주식회사 구자홍 서울특별시 영등포구 여의도동 20번지 김동욱 서울특별시 서초구 우면동 59 동고아파트 105-502 탁윤홍 경기도용인시수지구죽전리453-1한신아파트102-605 김용민, 심창섭	(65) 공개번호 (43) 공개일자 특1999-0081661 1999년11월15일
(72) 발명자		
(74) 대리인		

심사관 : 이수형

(54) 적색 유기전계발광소자용 화합물, 그 제조방법 및 그를 이용한유기 전계발광 소자

요약

본 발명의 목적은 적색 유기전계발광소자용 화합물, 그 제조방법 및 그를 이용한 유기전계발광소자에 관한 것으로서, 하기의 구조식을 갖는 화합물을 제공한다.



여기서 상기 61과 상기 62 는 양쪽이 시아노기인 경우만을 제외한 서로 동일하거나 동일하지 않은 전자받게기(electron withdrawing group) 혹은 상기 61과 상기 62가 분자사슬로 상호 연결되어 헤테로고리화합물을 형성하는 전자받게기이며, 상기 상기 R1 또는 상기 R2는 알킬(탄소수 1-5)기, 아릴기, -CH=CH-A1 중 어느 하나이며, 상기 화학식의 A1은 벤즈아민유도체중 어느 하나이며, 상기 X는 산소원자(O) 및 황원자(S) 로 구성된 그룹으로부터 선택된 물질이다.

대표도

도1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 적색 유기전계발광소자용 화합물을 이용한 유기 전계발광 소자의 개략된 구성도이고,

도 2는 종래의 유기전계발광소자와 본 발명에 따른 유기전계발광소자의 전계발광스펙트라 값을 비교한 그래프이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 디스플레이 소자에 관한 것으로, 특히 유기전계발광 디스플레이에 사용되는 적색 유기전계발광소자(Organic Electroluminescence Device)용 물질 및 그 제조방법과 그를 이용한 유기전계발광소자에 관한 것이다.

최근 표시장치(디스플레이)의 대형화에 따라 공간 점유가 적은 평면표시소자의 요구가 증대되고 있는데, 이러한 평면표시소자중 하나가 전계발광소자이다.

상기 전계발광소자는 사용하는 재료에 따라 무기전계발광소자와 유기전계발광소자로 크게 나뉘어진다.

상기 무기전계발광소자는 일반적으로 발광부에 높은 전계를 인가함으로써 전자를 가속시키고, 이에 따라

가속된 전자가 발광층에 충돌하는 것에 의해 발광 중심이 여기됨으로써 발광하는 소자이다.

그리고 유기전계발광소자는 전자주입전극(cathode)과 정공주입전극(anode)으로부터 각각 전자와 정공을 발광층으로 주입시켜 주입된 전자와 홀이 결합하여 생성된 엑시톤(exciton)이 여기상태로부터 기저상태로 떨어질 때 발광하는 소자이다.

상기와 같은 동작원리를 갖는 무기전계발광소자는 높은 전계가 필요하기 때문에 구동전압으로서 100~200V의 높은 전압을 필요로 하는 반면에 유기전계발광소자는 5~20V 정도의 낮은 전압으로 구동할 수 있다는 장점이 있어 연구가 활발하게 진행되고 있다.

또한, 유기전계발광소자는 넓은 시야각, 고속 응답성, 고 콘트라스트(contrast) 등의 뛰어난 특징을 갖고 있으므로 그래픽 디스플레이의 픽셀(pixel), 텔레비전 영상 디스플레이나 표면광원(surface light source)의 픽셀로서 사용될 수 있으며, 얇고 가벼우며 색감이 좋기 때문에 차세대 평면 디스플레이에 적합한 소자이다.

이러한 일반적인 유기전계발광소자의 구조를 설명하면 다음과 같다.

유기전계발광소자는 투명기판위에 형성되는 제 1전극과, 상기 제 1전극위에 형성되는 정공주입, 수송층과, 상기 정공주입, 수송층위에 형성되는 발광층(emitting layer)과, 상기 발광층위에 형성되는 전자주입, 수송층과, 상기 전자주입, 수송층위에 형성되는 제 2전극으로 이루어진다.

이와 같이 형성된 유기전계발광소자의 제 2전극은 전자주입, 수송층을 통해 발광층에 전자를 주입시켜 주고, 제 1전극은 정공주입, 수송층을 통해 발광층에 정공을 주입시켜 줌으로써 발광층에서 전자-정공이 쌍을 이루고 있다가 소멸되면서 에너지를 방사함으로써 빛이 방출된다.

1987년 Kodak 회사의 유기전계발광소자에 관한 연구가 발표된 이래, 일본, 영국, 미국 등 세계각국의 많은 연구자들이 실용화를 위한 연구와 개발에 참여해 오고 있다. 유기 EL 소자에 적용되는 물질들은 현재 많은 연구가 진행되고 있지만, 일반적으로는 다음과 같은 물질이 사용된다.

정공수송층은 N,N'-디페닐-N,N'-비스(3-메틸페닐)-(1,1'-비페닐)-4,4'-디아민 (TPD) 또는 N,N'-디나프틸-N,N'-페닐-(1,1'-비페닐)-4,4'-디아민 (NPD) 등과 같은 트리페닐아민 유도체로 구성되어 있다.

그리고 전자수송층은 트리스(8-하이드록시-퀴놀레이트)알루미늄(Alq_3) 등의 알킬금속착체 화합물들이 일반적으로 사용되어지고 있다.

유기발광층은 Alq_3 등이 모체로써 사용되며, 도판트(dopant)는 유기 EL 다이(dye)가 사용되어 발광색이 조절된다.

한편 풀 컬러(full color) 디스플레이를 구현하기 위해서는 발광소자는 적색발광소자, 녹색발광소자, 청색발광소자가 필요하며, 녹색발광소자의 경우는 코우마린 6(coumarine 6) 혹은 퀴나크리돈(Quinacridone) 유도체들을 도판트로써 사용되고 있다. 그리고 적색발광소자의 경우 DCM1 이나 DCM2 등의 DCM(4-디시아노메틸렌-2-피메틸아미노스티릴-6-메틸-4H-피란)(4-dicyanomethylene-2-p-dimethylaminostyryl-6-methyl-4H-pyran) 유도체들이 도판트로써 사용되어지고 있다.

그러나 종래의 발광소자는 다음과 같은 문제점이 있었다.

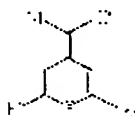
녹색발광소자의 경우는 소자의 안정성은 실용화 수준까지 도달한 것으로 평가되어지고 있다. 하지만 청색발광소자 그리고 적색발광소자의 경우, 발광색 및 소자의 안정성이 아직 실용화 수준에 못미치고 있다는 문제점이 있으며 그 발광효율도 만족할 만한 수준에 이르지 못하고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상술한 종래의 문제점을 개선하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 발광효율과 발광색을 개선하며 소자의 안정성을 향상시킬 수 있는 적색 유기전계발광소자용 화합물과 그 제조방법 및 그를 이용한 유기 전계발광 소자를 제공하는 데 있다.

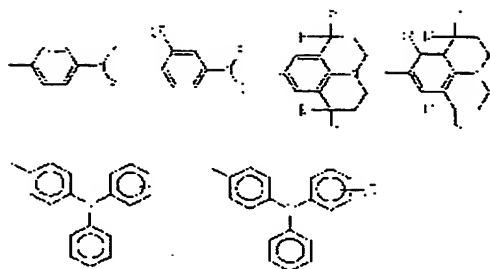
발명의 구성 및 작용

이러한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 종래의 DCM(4-디시아노메틸렌-2-피메틸아미노스티릴-6-메틸-4H-피란)구조를 변형시켜, 즉 전자받개기(electron withdrawing group)와 전자주개기(electron donating group)가 변화된 하기의 구조식을 갖는 화합물을 제공한다.



- 1) 여기서 상기 R1과 상기 R2는 양쪽이 시아노기인 경우만을 제외한 서로 동일하거나 동일하지 않은 전자받개기 혹은 상기 R1과 상기 R2가 분자사슬로 상호 연결되어 헤테로고리화합물을 형성하는 전자받개기인 화합물을 의미한다.
- 2) 여기서 상기 R1 또는 상기 R2는 알킬(탄소수 1-5)기, 아릴기, $-CH=CH-A1$ 중 어느 하나이다. 상기 화학식의 A1은 아래의 구조식을 가지는 물질중 어느 하나이다. (이때 아래의 구조식에서 R=H 혹은 C1-C50)

며 R' = H 혹은 CH₃)



3) 여기서 상기 X는 산소원자(O) 및 황원자(S)로 구성된 그룹으로부터 선택된 물질이다.

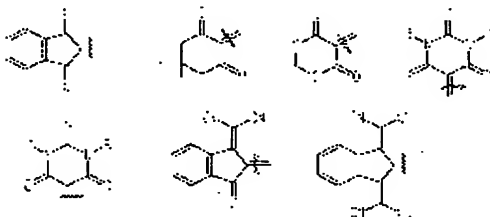
상기 61과 62가 양쪽이 시아노기인 경우만을 제외한 동일하거나 동일하지 않는 전자받게기 원소로서, -CN, -CO, -CO₂R, -SO₂-R, -SO₂-F, -NO₂,



(R=C1-C5)

중 어느 하나임이 가능하며,

또한 상기 61과 상기 62는 분자사슬로 상호 연결되어 헤테로고리화합물을 형성하는 전자받게기원소로서,



(이때 R=C1-C5 혹은 H)

중 어느 하나인 화합물임이 가능하다.

이하 본 발명의 바람직한 실시례를 상세히 설명한다.

(제1실시례)

본발명에 따른 화합물중의 하나로서, 전자받게기인 1개의 1,3-인단디온(indandione)과 전자주게기인 1개의 3차 아민으로 구성되어 있는 4-(1',3'-인단디온)-2-p-디메틸아미노스티랄-6-메틸-4H-피란(4-(1',3'-indandione)-2-p-dimethylaminostyryl-6-methyl-4H-pyran)(이를 "Rd-1"으로 정의함)가 있다. Rd-1의 두 상반된 성질을 가지는 1,3-인단디온 기와 아민기는 공유결합을 통하여 서로 상호작용하여 종래의 DCM유도체보다 높은 양자효율과 레드 파장대에 발광색순도가 개선되는 발광 피크(peak)를 가지게 된다.

상기 Rd-1 물질의 합성법을 설명하면 다음과 같다.

2,6-디메틸-γ-피란(pyran), 0.85 g과 1,3-인단디온(indandione), 1 g을 20 ml의 아세트릭 안하이드라이드(acetic anhydride)용제에 녹여 25°C 내지 환류온도하에서 5분이상 반응시켜 4-(1',3'-인단디온)-2,6-디메틸-4H-피란(4-(1',3'-indandione)-2,6-dimethyl-4H-pyran)을 0.9 g 얻는다. 이때 상기 아세트릭 안하이드라이드(acetic anhydride)용제대신에 다른 유기 용제를 사용하는 것이 가능하다. 합성된 중간체인 4-(1',3'-인단디온)-2,6-디메틸-4H-피란, 0.5 g과 p-디메틸아미노벤즈알데히드 0.38g을 10ml의 에탄올 용제에 녹여 피페리딘(piperidine) 0.3ml를 적하시킨 후, 25°C 내지 환류온도하에서 5분이상 반응시켜 생성물, 4-(1',3'-인단디온)-2-p-디메틸아미노스티랄-6-메틸-4H-피란(4-(1',3'-indandione)-2-p-dimethylaminostyryl-6-methyl-4H-pyran), 즉 "Rd-1"을 0.2 g 얻는다. 이때 상기 에탄올 용제대신에 알콜 용제를 포함한 다른 극성 용제(polar solvent)를 사용하는 것이 가능하며 피페리딘 대신에 다른 염기를 사용하는 것이 가능하다. 합성된 물질은 짙은 자주색을 띤 고체이다. Rd-1의 분자구조는 NMR(nuclear magnetic resonance)과 원소분석결과에 의하여 확인되었다. NMR(CDCl₃): N-(CH₃)₂ (2.16ppm, s, 6H), -CH₃ (3.04ppm, s, 3H), 아로마틱(aromatic) 그리고 비니릭(vinylic) H (6.50-8.50ppm, m, 12H). 원소분석: 실험치: C(80.6%), H(6.2%), N(3.7%), 계산치: C(78.3%), H(5.5%), N(3.7%).

유기전계발광소자에 사용하기 위하여 진공증화장치를 사용하여 상기 제조방법에 의하여 합성된 Rd-1를

정제할 수 있다.

본 실시예에서 설명되지 않은 다른 화합물들도 유사한 합성방법으로 합성할 수 있다.

(제2실시예)

본 발명의 또다른 실시예로서, 전자받개기인 1개의 1,3-디메틸-바비투릭엑시드(1,3-dimethyl-barbituric acid)와 전자주개기인 1개의 3차 아민으로 구성되어 있는 4-(디메틸바비투릭 엑시드)-2-p-디메틸아미노스티릴-6-메틸-4H-피란(4-(dimethylbarbituric acid)-2-p-dimethylaminostyryl-6-methyl-4H-pyran)로서, 두 상반된 성질을 가지는 1,3-디메틸-바비투릭엑시드 기와 아민기는 공유결합을 통하여 서로 상호작용하여 종래의 DCM유도체보다 높은 양자효율과 레드 파장대에 발광색순도가 개선되는 발광 피크를 가지게 된다.

상기 화합물의 합성법을 설명하면 다음과 같다.

2,6-디메틸-γ-피란(2,6-dimethyl-γ-pyran), 5.3g와 디메틸바비투릭 산(dimethyl barbituric acid), 6g을 50ml의 아세트 안하이드라이드(acetic anhydride)용제에 녹여 25°C 내지 환류온도하에서 5분이상 반응시켜 4-(디메틸바비투릭 엑시드)-2,6-디메틸-4H-피란 (4-(dimethylbarbituric acid)-2,6-dimethyl-4H-pyran)을 얻는다. 이때 상기 아세트 안하이드라이드용제 대신 다른 유기용제를 사용하는 것이 가능하다. 합성된 중간체인 4-(디메틸바비투릭 엑시드)-2,6-디메틸-4H-피란 0.3g과 p-디메틸아미노벤즈알데하이드(p-dimethylaminobenzaldehyde) 0.17g을 15ml의 에탄올용제에 녹여 피페리딘 0.3ml를 적하시킨 후, 25°C내지 환류온도하에서 5분이상 반응시켜 생성물, 4-(디메틸바비투릭 엑시드)-2-p-디메틸아미노스티릴-6-메틸-4H-피란 (4-(dimethylbarbituric acid)-2-p-dimethylaminostyryl-6-methyl-4H-pyran)을 0.07g얻었다. 이때 상기 에탄올 용제대신에 알콜 용제를 포함한 다른 극성 용제를 사용하는 것이 가능하며 피페리딘 대신에 다른 염기를 사용하는 것이 가능하다. 합성된 물질은 짙은 자주색을 띤 고체이다. 이 화합물의 분자구조는 NMR 과 원소분석결과에 의하여 확인되었다. NMR(CDCl₃): N-(CH₃)₂ (2.18ppm, s, 6H), C-CH₃ (3.04ppm, s, 3H), CON-CH₃ (3.05ppm, s, 3H), CON-CH₃ (3.40ppm, s, 3H), 마로마틱(aromatic) 그리고 비니릭(vinyllic) H (6.50-9.00ppm, m, 8H). 원소분석: 실험치; C(70.3%), H(6.7%), N(11.2%), 계산치; C(67.2%), H(5.9%), N(10.7%).

본 발명에 따른 유기 전계발광소자용 화합물들은 유기 EL 소자에서 발광층으로 사용하거나, 혹은 발광층을 위한 도판트로서 사용할 수 있다.

본 발명에 따른 유기 전계발광소자용 화합물이 발광층으로 사용된 유기 EL 소자의 구조는 도 1에 도시된 바와 같다. 일반적으로 발광층을 위한 도판트로서 사용된 유기 EL 소자의 구조는 기본적으로 제 1전극/정공주입층/수송층/발광층/전자주입층/수송층/제 2전극 으로 구성된다. 도 1은 유기전계발광소자의 개략된 구성도를 나타내는데,

제 1전극/정공주입층/정공수송층/발광층/전자수송층/전자주입층/제 2전극 이다.

여기에서 Rd-1은 발광층으로서 사용되거나, 발광층을 위한 도판트로서 사용된다.

발광층을 위한 도판트로서 사용할 때의 바람직한 실시예로서, Alq₃ 등의 모체에 도판트로서 Rd-1을 Alq₃에 대한 질량비로 0.0001 - 50% 진공공중첨시켜 발광층을 만들 수 있다.

또한 상기 유기 EL 소자의 구성 이외에 전자주입층과 제 2전극 사이에 Li₂O로 이루어진 층을 더욱 포함하여 구성되는 유기 EL 소자가 가능하다.

발광의 효과

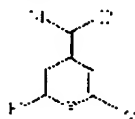
본 발명에 따른 유기 전계발광소자용 화합물들은 종래 적색 발광 물질로 쓰였던 DCM1 이나 DCM2 등의 DCM계열과 비교해 볼 때 발광 피크가 더욱 적색 파장대로 이동하였다(red-shift). 이는 적색 발광의 색순도가 향상됨을 의미한다.

즉 본 발명에 따른 유기 전계발광소자용 화합물은 대략 645nm에서 최대발광 피크를 보이므로 적색발광의 색순도는 기존의 여러 DCM계열보다 높은 것을 알 수 있다. DCM2는 종래 적색발광소자용 물질로 쓰이고 있는 물질중 가장 향상된 발광피크를 보이고 있는 물질이다. 발광층인 Alq₃에 각각 질량비 2%씩 도핑한 DCM2와 Rd-1의 EL 스펙트라 비교도인 도 2를 참조하여 본 발명에 따른 유기 전계발광소자용 화합물의 향상된 적색발광의 색순도를 설명하면 다음과 같다. 최대발광 피크로서 621nm를 나타내는 DCM2보다 최대 발광 피크로서 645nm를 나타내는 Rd-1의 EL 피이크(peak)가 더욱 적색파장대에 가깝다. 이러한 차이는 적색발광의 색순도 효과면에서 볼 때 효과가 월등한 것이라 할 수 있으며 또한 발광효율의 면에서도 기존의 DCM계열보다 높은 효율을 나타낸다.

또한 본발명에 유기 전계발광소자용 화합물들을 유기 EL 소자에 사용하였을 경우 그 안정성이 증가되어 유기 EL 소자의 수명이 연장되는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1. 하기의 구조식을 갖는 화합물.

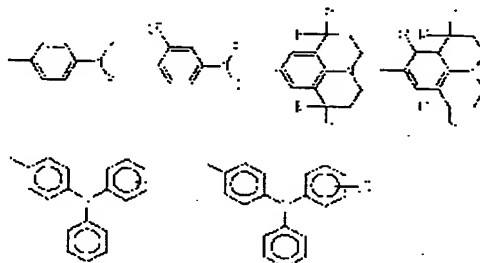


1) 여기서 상기 R1과 상기 R2는

양쪽이 시아노기인 경우만을 제외한 서로 동일하거나 동일하지 않은 전자받게기(electron withdrawing group) 또는 상기 R1과 상기 R2가 분자사슬로 상호 연결되어 헤테로고리화합물을 형성하는 전자받게기인 화합물

2) 여기서 상기 R1 또는 상기 R2는

알킬(탄소수 1-5)기, 아릴기, $-\text{CH}=\text{CH}-\text{A1}$ 중 어느 하나이며, 상기 화학식의 A1은



(이때 R=H 혹은 C1-C5이며 R'=H 혹은 CH_3)

중 어느 하나인 물질

3) 여기서 상기 X는 산소원자(O) 및 황원자(S)로 구성된 그룹으로부터 선택된 물질.

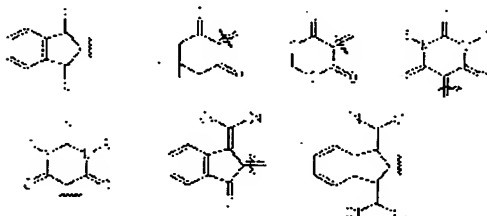
청구항 2. 제 1항에 있어서, 상기 R1과 R2가 양쪽이 시아노기인 경우만을 제외한 동일하거나 동일하지 않은 전자받게기 원소로서 $-\text{CN}$, $-\text{CO}$, $-\text{CO}_2\text{R}$, $-\text{SO}_2\text{R}$, $-\text{SO}_2\text{F}$, $-\text{NO}_2$,



(R=C1-C5)

중 어느 하나인 화합물.

청구항 3. 제 1항에 있어서, 상기 R1과 상기 R2는 분자사슬로 상호 연결되어 헤테로고리화합물을 형성하는 전자받게기원소로서



(R=C1-C5 혹은 H)

중 어느 하나인 화합물.

청구항 4. 제 1전극과 제 2전극 사이에 발광층을 포함하는 적층판 구조(laminated structure)를 갖는 유기전계발광소자에 있어서,

상기 제 2전극과 발광층 사이에, 제 1항의 화합물이 발광층에 도판트로서 이용된 유기전계발광소자.

청구항 5. 제 4항에 있어서, 도판트가 발광층에 질량비 0.0001% 내지 50% 진공공증착시켜진 유기전계발광소자.

청구항 6. 제 1전극과 제 2전극 사이에 발광층을 포함하는 적층판 구조(laminated structure)를 갖는

유기전계발광소자에 있어서,

상기 제 2전극과 발광층 사이에 제 2항의 화합물이 발광층에 도판트로서 이용된 유기전계발광소자.

청구항 7. 제 6항에 있어서, 도판트가 발광층에 질량비 0.0001% 내지 50% 진공공중축적시킨 유기전계 발광소자.

청구항 8. 제 1전극과 제 2전극 사이에 발광층을 포함하는 적층판 구조(laminated structure)를 갖는 유기전계발광소자에 있어서,

상기 제 2전극과 발광층 사이에 제 3항의 화합물이 발광층에 도판트로서 이용된 유기전계발광소자.

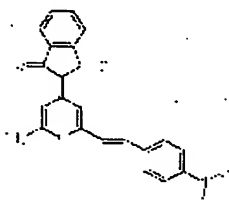
청구항 9. 제 8항에 있어서, 도판트가 발광층에 질량비 0.0001% 내지 50% 진공공중축적시킨 유기전계 발광소자.

청구항 10. 제 1전극과 제 2전극 사이에 형성되는, 제 1항의 화합물로 이루어진 발광층을 포함하는 유기전계발광소자.

청구항 11. 제 1전극과 제 2전극 사이에 형성되는, 제 2항의 화합물로 이루어진 발광층을 포함하는 유기전계발광소자.

청구항 12. 제 1전극과 제 2전극 사이에 형성되는, 제 3항의 화합물로 이루어진 발광층을 포함하는 유기전계발광소자.

청구항 13. 하기의 구조식을 갖는 화합물.



청구항 14. 제 13항에 있어서, 도판트가 발광층에 질량비 0.0001% 내지 50% 진공공중축적시킨 유기전 계발광소자.

청구항 15. 제 1전극과 제 2전극 사이에 발광층을 포함하는 적층판 구조(laminated structure)를 갖 는 유기전계발광소자에 있어서,

상기 제 2전극과 발광층 사이에 제 13항의 화합물이 발광층에 도판트로서 이용된 유기전계발광소자.

청구항 16. 제 1전극과 제 2전극 사이에 형성되는, 제 13항의 화합물로 이루어진 발광층을 포함하는 유기전계발광소자.

청구항 17. (a) 2, 6-디메틸-4H-피란과 1,3-인단디온을 유기용제의 존재하에 반응시켜 4-(1', 3'-인 단디온)-2, 6-디메틸-4H-피란을 얻는 단계와;

(b) 상기 4-(1', 3'-인단디온)-2, 6-디메틸-4H-피란과 p-디메틸아미노벤조알데히드를 극성 용제의 존재하에 염기를 적하하여 반응시켜 생성물 4-(1', 3'-인단디온)-2-p-디메틸아미노스티릴-6-메틸-4H-피란을 얻는 단계;

를 포함하는 적색 유기전계발광소자용 화합물의 제조방법.

청구항 18. 제 17항에 있어서, 상기 (a) 단계를 25℃ 내지 환류온도하에서 5 분이상 반응시키는 적색 유기전계발광소자용 화합물의 제조방법.

청구항 19. 제 17항에 있어서, 상기 (a)단계의 유기용제가 아세트 안하이드라이드(acetic anhydride)인 적색 유기전계발광소자용 화합물의 제조방법.

청구항 20. 제 17항에 있어서, 상기 (b) 단계를 25℃ 내지 환류온도하에서 5 분이상 반응시키는 적색 유기전계발광소자용 화합물의 제조방법.

청구항 21. 제 17항에 있어서, 상기 (b)단계의 극성 용제가 알콜용제인 적색 유기전계발광소자용 화 합물의 제조방법.

청구항 22. 제 17항에 있어서, 상기 (b)단계의 염기가 피페리딘인 적색 유기전계발광소자용 화합물의 제조방법.

청구항 23. 제 17항에 있어서, 상기 (b) 단계를 거친 후 유기 전계발광 소자에 사용하기 위하여 진공 승화장치를 사용하여 상기 4-(1', 3'-인단디온)-2-p-디메틸아미노스티릴-6-메틸-4H-피란을 정제하는 단 계를 더욱 포함하는 적색 유기전계발광소자용 화합물의 제조방법.

도면

도면1

제 2 층
전자수송층(ETL)
전자수송층(ETL)
WSS (scubbing layer)
주공수송층(HTH)
공공수송층(HIL)
제 1 층
—전극

도면2

EL A6222 of [DCM2 and RIL]

